CIANOGENO IDROSOLFORATO

RINVENUTO NELLA ESPIRAZIONE DEI COLEROSI
NEL SANGUE E NELLE OSSA DEI MEDESIMI
MORTI NELLO STADIO ALGIDO.

MEMORIA

DI PAOLO PERETTI



PRESENTED by the AUTHOR.

ROMA
TIPOGRAFIA DELLE BELLE ARTI
1856

gli scienziati ad un nuovo punto di osservazione donde potrebbe forse scaturire una qualche utile verità. Lo scopo è abbastanza grave, perchè io non tema taccia di vano se vi ho diretto le mie mire e perchè possa acquistarmi scusa, quando pur le mie fatiche riuscissero a nulla.

La profonda stima che io Le professo, Eccellentissimo sig. Professore, e quindi il suo nome ch' è salda protezione di ogni lavoro scientifico, sia pur quanto vuolsi povero, mi fan debito di offerirle questa mia qualunque siasi memoria. Resta ora che io preghi la sua cortesia ad accettarla con quella benignità, che La distingue.

S' Ella tanto voglia concedermi, io Le ne terrò obbligo di schietta riconoscenza; ed intanto che alla sua gentilezza mi raccomando, ho l' onore di professarmi con altissima stima ed ossequio

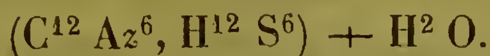
Di Lei, Eccmo. Sig. Professore,

Umismo. e Dmo. Servo
Paolo Peretti

CIANOGENO IDROSOLFORATO

$(C^{12}\,Az^{6},\,H^{12}\,S^{6}) + H^{2}\,O.$

RINVENUTO NELLA ESPIRAZIONE DEI COLEROSI
NEL SANGUE E NELLE OSSA DEI MEDESIMI
MORTI NELLO STADIO ALGIDO,



Ciascuno per poco ch' ei sia addentro nella Chimica scienza, sa che l'acido idrosolforico è uno dei prodotti costanti della putrefazione delle materie organiche ritenenti dello zolfo nel numero dei loro elementi; che si sviluppa permanentemente nei luoghi vulcanici dalle viscere della terra; che la sua presenza si manifesta ancora nei cessi, fossi, pantani, canali, nelle fogne, maremme, e dove generalmente risiedono acque stagnanti, le quali ritenendo delle sostanze organiche e del solfato di calce, formano reagendo il gas solfoidrico. E che la putrefazione delle acque naturali nelle cisterne e nei serbatoi d' acqua mal costruiti avviene per le medesime cause. Infine tali e tante sono le circostanze onde formasi questo gas, che l'atmosfera non ne va scevra; e laddove pur desso sia decomposto dall'ossigeno dell'aria, può però esservene in cotal quantità da produrre effetti perniciosi all'uomo ed agli animali. Ed infatti avvi buona ragione perchè si

creda l'aria malsana delle paludi potersi riferire alla presenza di questo acido. Che il gas solfoidrico sia nell'atmosfera, è anche comprovato dalla esistenza dello zolfo in molti vegetali che assorbendolo dall'aria lo decompongono sotto l' influenza delle forze vitali nei suoi elementi, i quali sono secondo il bisogno, assimilati o respinti. L' esperienze eseguite da M. Thenard, uno dei piu celebri chimici della nostra epoca, da Dupuytren, da Orfila e da molti altri sommi chimici, ci dimostrano quale azione venefica eserciti questo gas sulla economia animale. Tutti gli animali immersi in questo gas puro periscono in alcuni secondi, ed alcuni di essi pur muoiono immergendovi un sol membro. Iniettato nelle vene, nella pleura, nel retto, nel tessuto cellulare produce del pari la morte. In questi casi l' acido idrosolforico è assorbito senza provare decomposizione, e determina una debolezza generale, una alterazione profonda nella tessitura degli organi; ed in particolare attacca il sistema nervoso e la composizione del sangue. Il sangue ed i visceri che impregna sono neri, tutte le parti sono molli e facili a putrefarsi. Queste osservazioni autenticate da relazioni d' insigni chimici furono da me ancora praticate con eguale risultamento.

L' opinione emessa da mio padre fino dal tempo che il colera infestò Roma, circa la natura di un principio essenzialmente deleterio ed acido capace in particolar modo di attaccare il sistema nervoso e la massa del sangue e di stabilire così il morbo colerico, mi condusse a considerare quale analogia potesse verificarsi fra il supposto veleno e l' acido

idrosolforico per l'azione eguale che esercitano sull' uomo e sugli animali. I fatti sopra citati comprovanti le numerose circostanze, per le quali si sviluppa questo gas; l'esistenza indubitata di esso nell' atmosfera; il suo assorbimento fatto da molti vegetali e da alcuni che in particolar modo servono come commestibili all' uomo ed agli animali; la formazione di esso nelle viscere dell' uomo; lo stato dell' atmosfera e da molti anni eccessivamente umida, causa che viè più contribuisce alla formazione di questo acido; tutti questi fatti concorsero ad avvalorare la mia idea e mi spinsero ad instituire delle chimiche esperienze sopra l'aria espirata dai colerosi, sulle deiezioni e sul sangue dei medesimi morti nello stadio algido. A ciò mi determinarono l' amore della chimica scienza e il debito che corre ad ogni uomo di fare quanto è da lui per giovare l' umanità sofferente. Ma questa determinazione, per quanto salda fosse nell' animo mio, dovette per qualche tempo rimanere senza effetto per varie cagioni, che è inutile riferire. Lo stato della malattia quando io sperava di potere effettuare i primi esperimenti, era in Roma quasi che al termine. Nondimeno avendo comunicato la mia opinione all' eccmo. sig. Candido Bevilacqua medico primario degli Ospedali di Roma, e direttore del lazzaretto in S. Spirito, la cui filantropia e le molte mediche cognizioni poteano essermi di grande aiuto nelle mie chimiche investigazioni, potei cominciare nel detto Ospedale le mie esperienze nei primi di Decembre del passato anno. Pago volentieri un tributo alla verità: il Bevilacqua si mostrò si caldo nel

secondarmi, che di comune accordo instituii quella serie di operazioni che prendo a descrivere.

Qualunque sia la causa che produce il colera, è indubitato che il principio malefico di questo morbo trovasi, come lo dimostrano ripetute osservazioni e fatti, nell' aria circondante i colerosi ed in quella emessa nella loro espirazione, che può considerarsi giustamente come causa sopratutto diffusiva. Sopra quest' aria pertanto praticai i seguenti esperimenti. Delle liste di carta emporetica furono bagnate nelle soluzioni dei sali metallici, di acetato di piombo, di nitrato d' argento, di protonitrato di mercurio. Queste carte assoggettate ad un prolungato contatto coll'aria espirata da vari colerosi nello stadio algido presentarono in poco tempo una notevole alterazione; quelle con l'acetato di piombo e con il protonitrato di mercurio acquistarono un colore giallagnolo, e quelle con il nitrato di argento presero un colore scuro più o meno fosco.

Il cambiamento di queste carte reagenti mi condusse a considerare che un principio acido esisteva in quell'aria espirata da formare una combinazione cogli ossidi metallici di quei sali di cui era impregnata la carta emporetica. L'esperienze non ha molto eseguite dagli Eccmi. Proff. Viale e Latini ci dimostrano ad evidenza che nell'aria espirata dall'uomo nello stato sano avvi la presenza dell'ammoniaca e dell' acido carbonico. Ora questi principii non poteano alterare in tal modo le carte reagenti adoprate. Il cambiamento in esse avvenuto fu prodotto da altra causa, che non tardai presto a riconoscere.

Una soluzione debole di potassa caustica fu introdotta a tale effetto in una piccola bottiglia di cristallo, cui eravi annesso un turacciolo di sughero forato per il passaggio di un condotto di semplice gutta perha che andava a pescare nella fatta soluzione. Si procurò che un coleroso, che trovavasi nello stadio algido, ritenesse l' altra estremità del condotto in bocca per quanto eragli possibile e di guisa che le sue espirazioni pervenissero nel liquido sottoposto. Tanto venne praticato con buon successo per quel tempo che desideravasi. Distolto il semplice apparecchio procedetti presente il Bevilacqua all'analisi della soluzione potassica. Essa avea perduto in gran parte la sua alcalinità non arrossendo che debolmente la carta di curcuma. Fattane evaporare una soluzione fino a secco in capsula di porcellana somministrò un residuo bianco che raccolsi accuratamente e lo progettai in un crogiuolo di platino reso appositamente incandescente. Tantosto apparvero dei fumi bianchi che non presentarono alcun odore, particolarmente caratteristico, da potersi riconoscere, e questi scomparsi lasciarono un tenue residuo che si disciolse nell'acqua distillata. Saturai il fluido che era alquanto alcalino con acido acetico e trattatolo colla soluzione d'idroclorato di barite diede un abbondante precipitato bianco e parimenti con la soluzione di acetato di piombo. L'altra parte della soluzione potassica saturata con l'acido acetico, somministrò un precipitato giallognolo con il protonitrato di mercurio ed un precipitato giallo citrino con l' acetato di piombo, un precipitato color marrone col nitrato di argento, e

verdognolo con l' acetato di rame. Nello studiare questi caratteri potei rilevare che nell'aria espirata dal coleroso eravi un principio acido, che giudicai essere quella combinazione particolare, che l'acido solfoidrico forma con il solfuro di cianogeno, che Berzelius distingue con il nome di *Cianogeno idrosolforato*, il quale combinasi cogli alcali caustici formando dei solfocianuri che precipitano i sali metallici di mercurio, piombo, argento, rame, dando luogo a dei solfocianuri insolubili. La soluzione potassica assoggettata alla espirazione del coleroso fissa adunque il cianogeno idrosolforato, che combinato a questo alcali, con l'azione di un forte calore, decomponesi con sviluppo di azoto, di acido carbonico, di acido solforoso lasciando fisso il solfato di potassa (1).

Queste esperienze non si poterono rinnovare per la mancanza nel lazzaretto di colerosi nello stadio algido. L' individuo, sopra cui si praticarono, sopravisse poco tempo al conseguito esperimento. Il medesimo nominavasi Palmacciani Giustino entrato nel lazzaretto il giorno 9 decembre del decorso anno e morto il giorno 11 di detto mese. Se ne praticò subito la sezione cadaverica dall' Eccmo. sig. Alessandro Ceccarelli chirurgo sostituto del lazzaretto collo scopo di procedere nelle chimiche ricerche ancora sul sangue, il quale fu estratto dal Ceccarelli stesso dalle vene succlavie, dalle iugulari interne e cavità destre del cuore. Questo sangue nel peso di circa once tre fu racchiuso in una piccola bom-

(1) Vedi caratteri del solfocianuro di potassio Thenard. Tom. IV. Chimica organica.

bola di cristallo. Essa presentava un colore rosso scuro; lasciatolo depositare non si separò alcuna traccia di sierosità; la massa intiera presentava una eguale densità, nè avea alcun odore disgustoso.

L'esperienze che or descriverò furono da me instituite e praticate nel mio laboratorio presenti mio padre e l'Eccmo. sig. Dottore Bevilacqua. Presa una tenue porzione del sangue indicato, la introdussi in un provino di cristallo, e riscaldatolo quindi in una lampada ad alcool, ci versai sopra dell'acido cloroidrico. Comparve subito uno sviluppo considerevole di un gas di un odore molto analogo a quello dell'acido solfoidrico. Questo acido per altro benchè si rendesse manifesto per il suo odore, pure, come ben rilevò mio padre, esso dovea essere combinato a quel principio già da me riconosciuto per il Cianogeno idrosolforato, e non tardai a convincermi di ciò, osservando l'azione che esercitava sopra la carta emporetica bagnata dalla soluzione di acetato di piombo. Altra parte del sangue nel peso di circa once due la versai in una capsula di porcellana aggiungendoci una soluzione di potassa caustica. Sottomessala al fuoco la portai alla temperatura della ebullizione. La potassa rese molto più fluido il sangue dandogli una tinta assai più fosca. Gran porzione del liquido introdussi in un matraccio, a cui annessi un tubo di sicurezza di Welter ed un arco di cristallo, che andava a pescare in una bottiglia contenente una soluzione di potassa caustica, che comunicava per mezzo di un condotto di gutta perha in un recipiente che riteneva del protonitrato di mercurio disciolto con acqua distillata.

Posto il matraccio in un fornello al fuoco ci versai per il tubo apposto dell'acido idroclorico. Comparve instantaneamente uno sviluppo considerevole di gas che per la gran parte disciogliev asi nella soluzione potassica , l'altra sfuggita passando per il condotto di gutta perha intorbidò in un colore giallo la soluzione del protonitrato di mercurio. Procedei nella operazione finche non osservai esserci più sviluppo di gas. Dismesso l'apparecchio presi ad esaminare la soluzione potassica. Essa avea perduto quasi intieramente la sua alcalinità. Con l' addizione del protonitrato di mercurio somministrò un precipitato giallo, con l'acetato di piombo un precipitato giallo citrino, con il nitrato di argento un precipitato color marrone, con l'acetato di rame un precipitato verdognolo. Concentrata la soluzione potassica e versatoci dell' acido cloroidrico , quanto per saturare la potassa, feci passare nella medesima una corrente di gas cloro. Durante lo sailuppo di questo gas procurai di agitare continuamente il fluido in cui non tardò a comparire un precipitato giallo rossiccio. Posto termine alla operazione , raccolsi il precipitato sopra un filtro, e quindi lo lavai bene con acqua distillata e poi lo esiccai. Esso era dolce al tatto e macchiava fortemente i corpi con i quali si poneva a contatto, insolubile nell'alcool e nell'acqua; solubile nell'acido solforico concentrato, ne precipitava per una semplice addizione di acqua. Trattato con acido nitrico si decompose con formazione di acido solforico. Con una soluzione di potassa caustica non si disciolse, ma ne fu maggiormente colorito in rosso. Seperatolo dalla soluzione alcalina si rese in gran par-

te solubile nell'alcool lasciando un residuo giallo (1). Questi risultamenti mi condussero a giudicare essere il precipitato ottenuto dal trattamento del cloro sopra la soluzione potassica non altro che del *solfuro* di *Cianogeno*. Di modo che il sangue preso ad esame conteneva quantità considerevoli di *cianogeno idrosolforato* che forma dei solfocianuri cogli alcali, e dei composti insolubili con il trattamento di alcuni sali metallici. Il gas cloro decompone il solfocianuro di potassio, dando luogo al solfocianogeno che precipita ed al cloruro di potassio. L'altra porzione del sangue rimasta la trattai a più riprese con alcool bollente , che ne disciolse una gran parte non lasciando che un tenue residuo. Filtrato il fluido, con il raffreddamento lasciò depositare un abbondante precipitato rossiccio che raccolsi sopra un filtro e lo feci asciugare. Questo precipitato disciogliєvasi perfettamente perdendo il suo colore nella potassa caustica. La soluzione somministrò un precipitato tendente al giallo con il trattamento del protonitrato di mercurio, un precipitato giallo citrino, con l' acetato di piombo , verdognolo , con l'acetato di rame , marrone , con il nitrato di argento. L' acido solforico concentrato lo discioglieva perfettamente, ma con l'addizione di un poco di acqua lo precipitava in parte acquistando un colore piuttosto verdastro. Questo precipitato era solubile parimenti nella potassa caustica , e si diportava come sopra colle soluzioni dei sali metallici. Da questi risultamenti rilevai che quel precipitato rossiccio, era il

(1) Liebig considera questo pscecipato giallo come un grado più elevato di solforazione del cianogeno.

Cianogeno idrosolforato. Esso presentava tutti i caratteri descritti da Woehler, da Berzelius, da Liebig. Poco solubile nell'acqua fredda lo era di vantaggio nell'acqua bollente; non molto solubile nell' alcool freddo, solubilissimo nell'alcool bollente. Woehler e Liebig trovarono composto questo corpo di 50, 04 di Zolfo, 41, 12 di Cianogeno, 3, 54 d'Idrogeno e 5, 31 di Ossigeno. Essi lo considerano come una combinazione di 6 atomi di Cianogeno 6 atomi di Solfidrico ed 1 atomo di acqua. Questo corpo può considerarsi realmente come un idracido acquoso che cede il suo idrogeno all'ossigeno delle basi con le quali si pone a contatto, ed abbandona la sua acqua al momento di questa combinazione in cui formasi del solfocianogeno e quindi dei solfocianuri. Gli alcali in particolar modo combinansi a questo principio dando luogo a dei solfocianuri che gli acidi acetico ed idroclorico, decompongono con formazione di acido solfocianidrico, che in parte rimane libero, rimanendone sempre una porzione nel fluido facile a riconoscersi con i sali di ferro perossidato. Allor quando si riscalda, una parte si decompone mentre l'altra si sublima senza soffrire alterazione. Mescolato con una soluzione di nitrato di argento formasi del solfuro argentico, e del cianogeno che si sviluppa. La quantità considerevole di cianogeno idrosolforato che rinvenni nel sangue preso ad esame e l' azione degli acidi sopra di esso con sviluppo notevole di gas solfoidrico, mi fece conoscere che questo riteneva dell'acido solfoidrico libero. La materia colorante di questo sangue è dovuta quasi intieramente al Cianogeno idrosolforato che separai in

tal dose che mi diede agio di mostrare i suoi principali caratteri anche ai due medici assistenti il lazzaretto Sig.ri Valeriano Giangiacomo e Giovanni Fiorelli, ed il sostituto chirurgo Sig. Alessandro Ceccarelli. il Cianogeno idrosolforato ottenuto con il semplice trattamento dell'alcool bollente sopra il sangue coleroso non era totalmente puro, esso conteneva della materia grassa, che con il raffreddamento dell'alcool si precipitò mista con l'indicato principio. I solfocianuri alcalini fatti evaporare fino a secco con un sale di ferro perossidato mi somministrarono ancora essi quel colore rosso sangue proprietà caratteristica per riconoscere la presenza dell'acido solfocianidrico.

La mancanza di colerosi nello stadio algido nel lazzaretto non mi permise rinnovare l'esperienze sopra descritte sull'aria espirata, sopra il sangue ed ancora sulle deiezioni che non si ebbe tempo di sottomettere a chimica analisi. La circostanza per altro che un certo Marchetti Germano preso dal colera, ed entrato nel lazzaretto il giorno 10 Decembre del passato anno morì pochi giorni dopo nella *reazione* diè mezzo praticare la sezione cadaverica che fu eseguita dal sostituto Sig. Ceccarelli e di rinnoverare le sopra descritte esperienze sul sangue estratto dai vasi brevi della milza, dalle vene del sistema delle porte e dalla cava discendente. Questi esperimenti vennero da me eseguiti presenti l'Eccmo Sig. Dottore Bevilacqua Direttore del lazzaretto ed i due assistenti medici ed il chirurgo Sostituto di sopra nominati.

Il sague preso ad esame aveva un colore rosso scuro e possedeva meno fluidità. Con il riposo la-

sciò depositare del cruore che esplorato con una sonda presentava una certa resistenza. Rinvenni nel medesimo delle traccia di sierosità che potei separare.

Con il trattamento della potassa caustica non si disciolse perfettamente. Con gli acidi non somministrò alcun odore particolare. La soluzione potassica non presentò alcun indizio da mostrare la presenza del Cianogeno idrosolforato. Altri esperimenti furono da me praticati per la ricerca del menzionato principio ma nulla valsero ad indicarmelo. Di modo che sembra potere concludere che nei colerosi, superato lo stadio algido ed entrati nella completa reazione vada a dissiparsi il menzionato principio.

L'occasione però che l'Eccmo Dott. Bevilacqua avesse fatto conservare delle ossa di vari colerosi morti nelle stadio algido, perchè presentavano dei caratteri molto rimarchevoli per il loro colore tendente al rosso scuro, m'indusse ad instituire alcune esperienze sopra di queste da cui non tardai a riconoscere essere dovuto quel colore rosso delle ossa del tutto al Cianogeno idrosolforato che separai in sufficiente quantità.

Quanto fu esposto da me in questa memoria è basato sulla esperienza e su chimici fatti. Non è qui il mio assunto di emettere un opinione col mostrare che il Cianogeno idrosolforato possa essere la causa originale del colera. Delle esperienze espressamente eseguite da me e dal Bevilacqua ci hanno fatto conoscere essere molto diminuita l'espirazione dei colerosi dell'ammoniaca e dell'acido carbonico. L'urea, uno dei principali prodotti della ossigenazione del

sangue, cioè a dire la combinazione dell'ossigeno con il carburo di azoto (cianogeno) e con l'ammoniaca è del tutto mancante, nè i reni possono separare dal sangue un prodotto che non può formarsi perchè i principi che lo compongono hanno dato luogo ad un' altra combinazione.

L'avere incominciato ben tardi le chimiche investigazioni sopra l'aria espirata dai colerosi nei vari gradi di questa malattia e sopra il sangue dei medesimi morti nello stadio algido m'impedì di effettuare nuovi esperimenti che avrebbero forse somministrato un lume maggiore per la conoscenza della causa originale del colera.

Nondimeno ardisco sperare che quel poco che io potei praticare in proposito sarà accolto dai Chimici e dai Medici con quello interesse che può meritare un lavoro diretto a scrutare quel mistero che, involgendo tuttavia le cagioni del terribile morbo, delude spesso le prove dell' arte salutare mal certa sinora del come riuscire a combatterlo.

Roma 2 Gennaro 1856.

